

METHOD AND APPARATUS FOR DECIDING PROPRIETY OF MOLDED FORM

Patent Number: JP7205244
Publication date: 1995-08-08
Inventor(s): MORIWAKI SUSUMU
Applicant(s): SUMITOMO HEAVY IND LTD
Requested Patent: JP7205244
Application Number: JP19940002021 19940113
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/76; B22D17/32; B29C45/50
EC Classification:
Equivalents: JP2926298B2

Abstract

PURPOSE: To accurately decide propriety of a molded form real time.

CONSTITUTION: An apparatus for deciding propriety of a molded form comprises a signal processor 12 and a data processor 13. The processor 12 generates an analog reference waveform as a reference of a change in one shot of at least one object to be detected of an injecting speed, an injecting pressure, a screw position, etc., and generates analog result waveform indicating a change of each shot by a detection signal corresponding to the one object to be detected. The processor 13 generates an analog upper limit waveform obtained by adding a first value to the analog reference waveform by using the generated analog reference waveform, generates an analog lower limit waveform obtained by subtracting a second value, decides whether the analog result waveform is inserted between the upper limit waveform and the lower limit waveform or not, decides a molded form of the shot as a defective product at the time of not inserting, and outputs a malfunction signal.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-205244

(43) 公開日 平成7年(1995)8月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/76		7365-4F		
B 2 2 D 17/32	J			
B 2 9 C 45/50		8927-4F		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-2021

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社
東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 森脇 晋

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1
住友重機械工業株式会社千葉製造所内

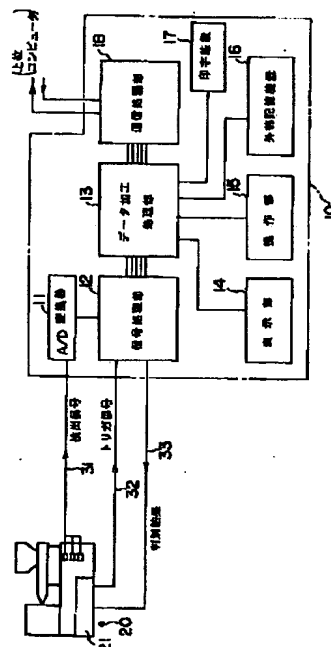
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 成形品の良否判別方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 成形品の良否判別を高い精度かつリアルタイムで行うことができるようにすること。

【構成】 信号処理部12とデータ加工処理部13とを含み、信号処理部12は、射出速度や射出圧力、スクリュ位置等の少なくとも1つの検出対象について1ショット内の変化の基準となるアナログ基準波形を生成すると共に、前記1つの検出対象に対応する検出信号により1ショット毎の変化を示すアナログ実績波形を生成する。データ加工処理部13は、前記生成されたアナログ基準波形を用いて、該アナログ基準波形に第1の値を加えたアナログ上限波形を生成すると共に、第2の値を減じたアナログ下限波形を生成し、しかも前記アナログ実績波形が前記アナログ上限波形と前記アナログ下限波形との間に入っているかどうかを判別し、入っていない時に当該ショットの成形品を不良品と判別して異常信号を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出速度や射出圧力、スクリュ位置等のプロセスデータの少なくとも1つについて1ショット内の変化の基準となるアナログ基準波形を設定し、該設定されたアナログ基準波形に対して第1の値を加えたアナログ上限波形を設定すると共に、第2の値を減じたアナログ下限波形を設定し、各ショット毎の対応するプロセスデータの実績波形が前記アナログ上限波形と前記アナログ下限波形との間に入っているかどうかを判別し、入っていない時に当該ショットの成形品を不良品と判別することを特徴とする成形品の良否判別方法。

【請求項2】 請求項1記載の良否判別方法において、前記アナログ基準波形の設定に、成形条件として設定される設定値を用いることを特徴とする成形品の良否判別方法。

【請求項3】 請求項1記載の良否判別方法において、前記アナログ基準波形の設定に、良品の得られたショットのプロセスデータの実績波形を用いることを特徴とする成形品の良否判別方法。

【請求項4】 請求項1記載の良否判別方法において、1つのプロセスデータについて複数ショットの実績波形を重ねて同一時刻の最大値、最小値を抽出し、かつこれら最大値、最小値の時系列変化をそれぞれ前記アナログ上限波形設定用のアナログ実績上限波形、前記アナログ下限波形設定用のアナログ実績下限波形として用いることを特徴とする成形品の良否判別方法。

【請求項5】 射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を検出する各種センサを備え、これらのセンサからの検出信号を用いて成形制御を行う射出成形機において、前記射出速度や前記射出圧力、前記スクリュ位置等の少なくとも1つの検出対象について1ショット内の変化の基準となるアナログ基準波形を生成すると共に、前記1つの検出対象に対応するセンサからの検出信号により1ショット毎の変化を示す実績波形を生成する信号処理手段と、前記生成されたアナログ基準波形を用いて、該アナログ基準波形に第1の値を加えたアナログ上限波形を生成すると共に、第2の値を減じたアナログ下限波形を生成し、しかも前記実績波形が前記アナログ上限波形と前記アナログ下限波形との間に入っているかどうかを判別し、入っていない時に当該ショットの成形品を不良品と判別して異常信号を出力するデータ加工処理手段とを含むことを特徴とする成形品の良否判別装置。

【請求項6】 請求項5記載の良否判別装置において、前記射出速度や前記射出圧力、前記スクリュ位置等の設定値を設定する設定手段を備え、前記信号処理手段は、前記アナログ基準波形の設定に、前記設定値を用いることを特徴とする成形品の良否判別装置。

【請求項7】 請求項5記載の良否判別装置において、前記信号処理手段は、前記アナログ基準波形の設定に、良品の得られたショットの実績波形を用いることを特徴

とする成形品の良否判別装置。

【請求項8】 請求項5記載の良否判別装置において、前記データ加工処理手段は、前記信号処理手段からの同一センサに関する複数ショットの実績波形を重ねて同一時刻の最大値、最小値を抽出し、かつこれら最大値、最小値の時系列変化をそれぞれ前記アナログ上限波形設定用のアナログ実績上限波形、前記アナログ下限波形設定用のアナログ実績下限波形として用いることを特徴とする成形品の良否判別装置。

10 【請求項9】 請求項6～8のいずれかに記載の良否判別装置において、前記アナログ上限波形、前記アナログ下限波形及び判別すべきショットの前記実績波形やその他のデータ等を表示する表示部を備えたことを特徴とする成形品の良否判別装置。

【請求項10】 請求項9記載の良否判別装置において、前記実績波形やその他のデータを記憶するための外部記憶装置を備えたことを特徴とする成形品の良否判別装置。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、射出成形機に組合わされて成形品の良否判別を、射出成形機における各種センサからの検出信号を用いてリアルタイムで行う良否判別方法及び装置に関する。

【0002】

30 【従来の技術】射出成形機における成形品の良否判別は、成形品の外観を画像処理により監視することで行うのが一般的であった。しかしながら、このような方法では、成形品を撮像するための撮像設備や画像処理設備に加えて照明設備等も必要であり、判別精度を向上させるためには成形品をあらゆる方向から撮像しなければならないために、判別装置の大型化、高価格化が避けられない。

【0003】これに対し、射出成形機の成形制御に用いられているデータのうち、成形工程の監視データ、例えば樹脂の充填時間、クッション位置、充填ピーク圧、サイクル時間といった1ショット中に1点だけ得られる値を用い、これらの値のばらつき具合を監視して成形品の良否を判別するという方法も実施されている。

40 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような方法では判別精度に制限があり、異常が発生しているにもかかわらず正常の判別を行ったり、逆に正常であるにもかかわらず異常と判別してしまうという問題がある。

【0005】それ故、本発明の課題は、成形品の良否判別を高い精度かつリアルタイムで行うことのできる良否判別方法及び装置を提供することにある。

【0006】

50 【課題を解決するための手段】本発明によれば、射出速

3

度や射出圧力、スクリュ位置等のプロセスデータの少なくとも1つについて1ショット内の変化の基準となるアナログ基準波形を設定し、該設定されたアナログ基準波形に対して第1の値を加えたアナログ上限波形を設定すると共に、第2の値を減じたアナログ下限波形を設定し、各ショット毎の対応するプロセスデータの実績波形が前記アナログ上限波形と前記アナログ下限波形との間に入っているかどうかを判別し、入っていない時に当該ショットの成形品を不良品と判別することを特徴とする成形品の良否判別方法が得られる。

【0007】本発明によればまた、射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を検出する各種センサを備え、これらのセンサからの検出信号を用いて成形制御を行う射出成形機において、前記射出速度や前記射出圧力、前記スクリュ位置等の少なくとも1つの検出対象に於いて1ショット内の変化の基準となるアナログ基準波形を生成すると共に、前記1つの検出対象に対応するセンサからの検出信号により1ショット毎の変化を示す実績波形を生成する信号処理手段と、前記生成されたアナログ基準波形を用いて、該アナログ基準波形に第1の値を加えたアナログ上限波形を生成すると共に、第2の値を減じたアナログ下限波形を生成し、しかも前記実績波形が前記アナログ上限波形と前記アナログ下限波形との間に入っているかどうかを判別し、入っていない時に当該ショットの成形品を不良品と判別して異常信号を出力するデータ加工処理手段とを含むことを特徴とする成形品の良否判別装置が得られる。

【0008】

【作用】本発明においては、射出成形中のプロセスデータ、例えば射出速度、射出圧力、スクリュ位置といったデータは、成形品が生成される1ショットの工程中に設定値に伴って変化し、それぞれのデータ毎に1ショット工程中に1本のアナログ波形として描画できることに着目している。そして、このアナログ波形は、異常が発生しない限り大きな変化は無い。したがって、良品が得られた時のアナログ波形に上限及び下限の許容幅を持たせてアナログ上限波形及びアナログ下限波形を設定し、これらの設定されたアナログ上限波形とアナログ下限波形の範囲内にショット毎の実績波形が入っているかどうかを監視することで良否を判別する。

【0009】

【実施例】以下に、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1を参照して、本発明による良否判別装置10は、ここでは信号線を介して射出成形機本体20と接続されているが、あらかじめ射出成形機本体20に組み込まれていても良い。ここでは、信号線については代表的な例として、信号線31、32、33を示している。信号線31について言えば、射出成形機本体20に設けられ、かつ射出成形機本体20内の制御装置21に接続されて成形制御に用いられる各種センサ（例え

4

ば、射出速度センサ、射出圧力センサ、スクリュ位置センサ等）の検出信号（アナログ信号）を良否判別装置10に供給するための信号線である。信号線32は、射出成形機本体20内の制御装置21からの監視データ（デジタルデータ）のうち、例えば1ショットの開始、終了を示すトリガ信号を良否判別装置10に供給するための信号線である。信号線33は、良否判別装置10における良否判別の結果を、制御装置21に知らせるための信号線である。

10 【0010】良否判別装置10は、信号線31からのアナログ信号を演算処理の可能なデジタル信号に変換するためのA/D変換器11、A/D変換器11からのデジタル信号を定周期でサンプリング（例えば、1ショット中に1000ポイント）して処理すると共に、データ加工処理部13と制御装置21との間の信号のやり取りを中継する信号処理部12を含む。A/D変換器11は信号処理部12に含まれていても良い。データ加工処理部13は、主に後述する良否判別動作を実行する。良否判別装置10はまた、CRT、LCD等による表示部14、キーボード等により設定値（目標値）の入力や動作指令を入力するための操作部15、磁気ディスク、メモリカード等による外部記憶装置16、プリンタ、プロッタ等による印字装置17、通信処理部18を有している。

20 【0011】通信処理部18は、本良否判別装置10を上位コンピュータ（図示せず）と接続する場合に信号の授受を行うために必要な要素である。すなわち、上位コンピュータにより複数台の射出成形機を集中管理あるいは群管理するような場合に、上位コンピュータから成形条件やその他の処理データを受信したり、データ加工処理部13における良否の判別結果を上位コンピュータへ送信する機能を有する。

30 【0012】信号処理部12、データ加工処理部13、通信処理部18はそれぞれ、独自のCPUを有すると共に、受信データ、処理データを一時記憶するための内部メモリを有する。信号処理部12は、各ショット毎に前述した各種センサからの検出信号を1つずつ処理して1ショット内の時系列変化を示す複数のアナログ実績波形を生成するのに加えて、複数のセンサからの検出信号、あるいは操作部15で設定された設定値を処理して1ショット内のデータの時系列変化の基準となるアナログ基準波形を設定する処理動作を行う。

40 【0013】以下に、アナログ基準波形を設定するための3つの処理方法について説明する。第1の方法は、操作部15で設定された設定値（目標値）を用いる。すなわち、操作部15で設定される設定値は、1ショット内で一定であるか何点かの時刻で変化するかの別にかかわらず、時間の推移で見れば、1本のアナログ波形で表わされる。信号処理部12は、操作部15で入力された設定値をデータ加工処理部13経由で受け、これを用い

5

て、図2に太い実線で示すようなアナログ波形を、アナログ基準波形SW1として生成する。図2では、時刻 t_0 , t_1 , t_2 , t_3 , t_4 でレベルが変化するように設定値が設定されている他、時刻 t_1 から t_2 の間では立ち上がり時間、 t_3 から t_4 の間では立ち下がり時間がそれぞれ設定されている。

【0014】第2の方法は、各種センサからの検出信号を用い、良品が得られた時の1ショット分のデジタル実績データからアナログ実績波形を生成する方法である。信号処理部12は、良品が得られた時にA/D変換器11からリアルタイムで得られる1つの検出信号を処理して、図3に太い実線で示すようなアナログ実績波形を、アナログ基準波形SW2として生成する。なお、アナログ基準波形SW2の始点と終点は、信号線32を通じて送られてくる制御装置21からのジョット開始、終了を示すトリガ信号で規定される。また、あらかじめ良品が得られた時のデジタル実績データにもとづいてアナログ基準波形SW2を生成し、これをデータ加工処理部13経由で外部記憶装置16に記憶しておいて、必要に応じて読み出すようにしても良い。

【0015】第3の方法は、各種センサからの検出信号を用い、良品が得られた時の数ショット分のデジタル実績データをサンプリングしてこれら数ショット分のデジタル実績データからアナログ上限波形設定用のアナログ実績上限波形とアナログ下限波形設定用のアナログ実績下限波形とを生成する方法であり、この第3の方法は信号処理部12とデータ加工処理部13とで実行される。すなわち、図4を参照して説明すると、信号処理部12は、同じ検出信号について良品が得られた時の数ショット分、ここでは3ショット分のデジタル実績データをサンプリングし、それぞれのデジタル実績データについてアナログ実績波形RW1, RW2, RW3を生成してデータ加工処理部13に出力する。これらのアナログ実績波形の始点と終点も制御装置21からのジョット開始、終了を示すトリガ信号で規定される。

【0016】データ加工処理部13では、アナログ実績波形RW1, RW2, RW3を重ね、例えば1000ポイントのサンプリングタイミングについて3つの波形のうちの最大値、最小値を抽出し、しかもこれら最大値、最小値の時系列変化をそれぞれトレースしてアナログ上限波形設定用のアナログ実績上限波形SW3とアナログ下限波形設定用のアナログ実績下限波形SW4とを作成する。

【0017】次に、データ加工処理部13では、上記3つの方法のいずれかで得られたアナログ基準波形SW1あるいはSW2あるいはアナログ実績上限波形SW3とアナログ実績下限波形SW4を用いてアナログ上限波形とアナログ下限波形を生成し、各ショット毎に信号処理部12から送られてくるアナログ実績波形がアナログ上限波形とアナログ下限波形との範囲、すなわち良否判別

6

領域内に入っているかどうかの判別動作を行う。

【0018】すなわち、前述した第1の方法の場合、データ加工処理部13は、信号処理部12から送られてきたアナログ基準波形SW1に対して、図2(a)に示すように、第1の許容幅として値 α を第1の値として加えたアナログ上限波形UW1を生成すると共に、第2の許容幅として値 β （但し、 $\alpha = \beta$ でも良い）を第2の値として減じたアナログ下限波形LW1を生成する。これらのアナログ上限波形UW1とアナログ下限波形LW1との間の領域が良品の得られる良否判別領域となる。データ加工処理部13は、信号処理部12から各ショット毎に送られてくるアナログ実績波形が上記領域に入っているかどうか判別し、一部でも外れる部分があると不良発生と判別してその旨を信号処理部12、信号線33を通じて制御装置21に通知したり、通信処理部18経由で上位コンピュータに通知する。

【0019】なお、第1の方法における上限及び下限の範囲の設定方法は、図2(a)のような α の加算、 β の減算の他に、乗算によって設定しても良い。すなわち、図2(b)に示すように、上限の場合にはアナログ基準波形SW1の値に $(1+x)$ を乗算してアナログ上限波形UW1'を設定し、下限の場合にはアナログ基準波形SW1の値に $(1-y)$ （ x, y は正の係数）を乗算することでアナログ下限波形LW1'を設定しても良い。この方法においても、係数 x で規定される値が第1の値として加算され、係数 y で規定される値が第2の値として減算されることに変わりはない。

【0020】次に、前述した第2の方法の場合においても、データ加工処理部13は、信号処理部12から送られてくるアナログ基準波形SW2に対して、図3(a)に示すように、値 α を加えたアナログ上限波形UW2を生成すると共に、値 β を減じたアナログ下限波形LW2を生成する。良否判別も、前述したように、信号処理部12から各ショット毎に送られてくるアナログ実績波形がアナログ上限波形UW2とアナログ下限波形LW2との間の良否判別領域に入っているかどうかを判別し、外れていれば不良発生と判別してその旨を制御装置21あるいは上位コンピュータに通知する。図3(b)は、図2(b)と同様に、上限、下限の範囲の設定を、上限の場合にはアナログ基準波形SW2の値に $(1+x)$ を乗算してアナログ上限波形UW2'を生成し、下限の場合には $(1-y)$ を乗算してアナログ下限波形LW2'を生成して行った例である。

【0021】前述した第3の方法の場合、データ加工処理部13は、信号処理部12から送られてくるアナログ実績上限波形SW3に対して、図4(a)に示すように、値 α を加えてアナログ上限波形UW3を生成すると共に、アナログ実績下限波形SW4から値 β を減じてアナログ下限波形LW3を生成する。良否の判別は、前述した第1、第2の方法と同様にして行われる。図4

(b)は、図2(b)、図3(b)と同様に、上限、下限の範囲の設定を、上限の場合にはアナログ実績上限波形SW3の値に $(1+x)$ を乗算してアナログ上限波形UW3'を生成し、下限の場合にはアナログ実績下限波形SW4の値に $(1-y)$ を乗算してアナログ下限波形LW3'を生成した例である。

【0022】本良否判別装置10における信号処理部12、データ加工処理部13は、上述した3つの方法の少なくとも1つを実行する機能を有する。そして、上記した処理動作は各種センサからの検出信号毎に行われるが、複数種類のどの検出信号に対して上記処理動作を行うかは操作部15で指定される。

【0023】例えば、操作部15において、上記した射出速度、射出圧力、スクリュ位置に関して良否判別を指定し、上記第1の方法の処理動作を行う場合について、動作の流れを説明する。連続成形が始まると、各種センサからの検出信号はA/D変換器11でデジタル信号に変換される。信号処理部12は、操作部15で設定された射出速度、射出圧力、スクリュ位置に関する設定値をデータ加工処理部13経由で受け、これらの設定値に基づいて射出速度、射出圧力、スクリュ位置に関するアナログ基準波形を設定し、一旦内部メモリに記憶する。信号処理部12はまた、A/D変換器11からの複数種類のデジタル信号の中から1ショット毎に射出速度、射出圧力、スクリュ位置を示すデジタルデータを選んでサンプリングし、これらのデジタルデータに基づいて1ショット内の時系列変化を示す射出速度、射出圧力、スクリュ位置の3つのアナログ実績波形を生成し、一旦内部メモリに記憶する。内部メモリに記憶されたデータはデータ加工処理部13に送られる。

【0024】データ加工処理部13では、信号処理部12から送られてきた3つのアナログ基準波形に対してそれぞれ、アナログ上限波形、アナログ下限波形を設定して良否判別領域を設け、引き続いて送られてくる射出速度、射出圧力、スクリュ位置に関するアナログ実績波形がそれぞれ、対応して設定された良否判別領域内に入っているかどうかの判別動作を行う。そして、いずれかのアナログ実績波形のある部分が良否判別領域から外れると、不良発生と判別しその旨を信号処理部12を介して制御装置21に知らせたり、通信処理部18を介して上位コンピュータに送信すると共に、不良発生と判別されたアナログ実績波形に関するデータを外部記憶装置16に記憶させたり、表示部14で表示、あるいは印字装置17で印字させるという動作を行う。

【0025】すなわち、表示部14は、操作部15により設定された設定値や上記のような良否判別動作において生成されたアナログ実績波形とアナログ上限波形及びアナログ下限波形、不良発生の有無、その他のデータを表示する。また、外部記憶装置16には、表示部14に表示された各種波形を、全ショット、または不良発生時

の前後数ショット、一定ショット毎、一定時間毎に記憶することができる。勿論、読み出しに際して必要なファイル名は、日時等により自動生成することができる。印字装置17は、良否判別動作において必要に応じて表示部14に表示された波形やデータ、その他の必要なメッセージを印字する。いずれにしても、表示部14、外部記憶装置16、印字装置17をどのように動作させるかは、すべて操作部15の動作指定で設定される。

【0026】なお、図2～図4においては、良否判別領域を1ショット分の全時間域に設定しているが、レベル変化の少ない領域では不良発生も少ないので、レベル変化の大きい領域、例えば図2(a)では領域T₁のみについて良否判別領域を生成して良否判別動作を行うようにしても良い。この場合、領域の設定は、操作部15において、例えば実施例で説明したドリガ信号を基準として時間を設定することで容易に実現することができる。また、良否判別動作も、複数の検出信号の中からいくつかを選んで行う場合について説明したが、選択は任意であり、一定時間毎に使用する検出信号を切換えることで不良発生の要因を特定し易くできる。

【0027】また、不良発生時の要因を特定するための精度を向上させることができると共に、特定作業を容易にすることができる。また、アナログ波形の評価方法を採用したことにより、オペレータは難しい知識や熟練度を必要としないという利点がある。

【0028】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明では射出成形中のプロセスデータとして得られるアナログ波形そのものを成形品の良否判別に用いるので、より精度の高い良否判別動作をリアルタイムで行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による良否判別装置の構成例と射出成形機本体との接続関係を示した図である。

【図2】本発明による良否判別領域設定の第1の方法を説明するための波形図である。

【図3】本発明による良否判別領域設定の第2の方法を説明するための波形図である。

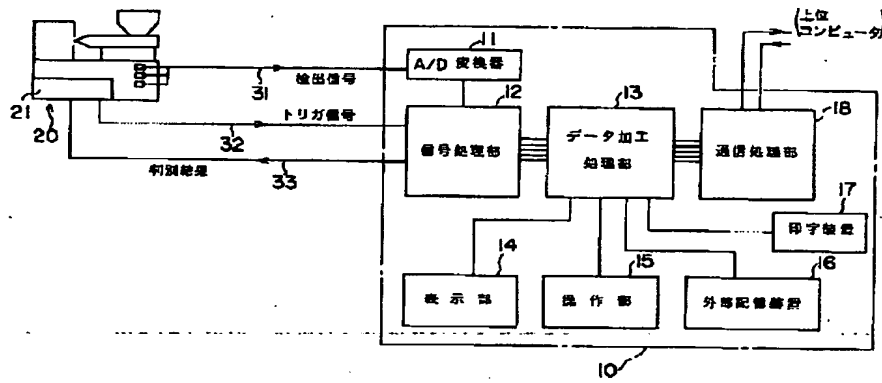
【図4】本発明による良否判別領域設定の第3の方法を説明するための波形図である。

【符号の説明】

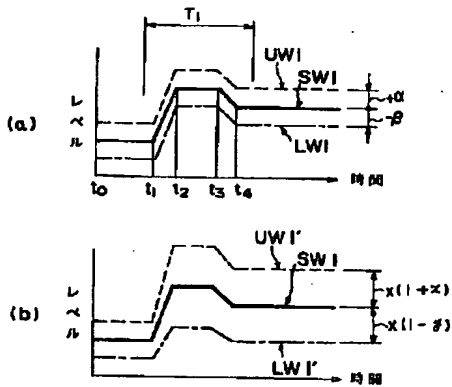
10 良否判別装置
20 射出成形機本体
21 制御装置
31, 32, 33 信号線
SW1, SW2 アナログ基準波形
UW1, UW1', UW2, UW2', UW3, UW3' アナログ上限波形
LW1, LW1', LW2, LW2', LW3, LW3' アナログ下限波形
SW3 アナログ実績上限波形

SW4 アナログ実績下限波形

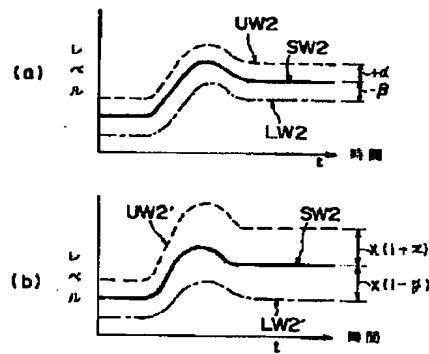
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

